



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 43 04 434 A 1

51 Int. Cl.⁵:
E 01 B 2/00
E 01 D 1/00
E 01 C 1/00
B 61 B 1/00

21 Aktenzeichen: P 43 04 434.4
22 Anmeldetag: 13. 2. 93
43 Offenlegungstag: 18. 8. 94

DE 43 04 434 A 1

71 Anmelder:
Hartl, Max, Dipl.-Ing., 84453 Mühldorf, DE

72 Erfinder:
gleich Anmelder

64 Vielfach verwendbarer Fahrweg

DE 43 04 434 A 1

Beschreibung

1. Nach der Festlegung und Vermessung der Trasse werden an den gekennzeichneten Stellen die Gruben ausgehoben und sofort die Fundament-Rohlinge gegen Erde betoniert, mit Aussparung eines zentralen Aufnahmeschachtes für die jeweilige Säule.

Bald danach werden die Stahlsäulen eingestellt, ausgerichtet, fixiert und einbetoniert. Von einem oder von beiden Enden der Strecke her, oder bei gegebenen Zufahrtsmöglichkeiten auch vom Gelände her, werden die Fahrwegteile eingehoben, dann miteinander verbunden, ausgerichtet, fixiert und mit den erforderlichen Zusatzeinrichtungen ausgerüstet, wie Antriebs- und Sicherungseinrichtungen.

2. Sofort nach 1. und Inbetriebnahme der Endstation sind VVF betriebsbereit. Je nach der Auslegung können sie betrieben werden als gewöhnlicher Eisenbahn-Fahrweg für Diesel- oder Dampfbetrieb, als Magnetbahn-Fahrweg, als Fahrweg für konventionell elektrisch oder magnetisch mittels Linearmotor oder sonstige angetriebene Hängebahnen, als Wasserleitung, Pipeline oder Kabelträger. Von den genannten Anwendungen können auch mehrere zugleich stattfinden.

Die Instandhaltungsarbeiten entsprechen denen, die üblicherweise für Beton- und Stahlbauten im Freien (z. B. Brücken) erforderlich sind.

3. Nach Abbau eventuell störender Zusatzeinrichtungen können die Elemente in umgekehrter Weise mit gleichartigen Geräten wie beim Aufbau demontiert werden. Problematische Abfälle entstehen dabei nicht, sondern nur Bauschutt aus ggf. zerklüfteten Spannbeton- und Betonbauteilen sowie Stahlschrott, Kabelschrott und dergleichen.

4. Beschreibung des VVFs im Detail

a) Stahlsäulen/Stützen

Es handelt sich um zylindrische Rohre mit ca. 50 cm Durchmesser, die i. d. Regel vertikal in die Fundamentblöcke einbetoniert sind. Das Fundament-Raster bzw. Säulenraster ist in Längsrichtung abwechselnd ca. 15 m und 10 m. Die Säulenabstände in Querrichtung sind ca. 6 m oder mehr, bei entsprechenden Vorkehrungen hinsichtlich der Statik. Die Höhe aller Säulen ist etwa gleich, abgesehen von den erforderlichen Steigungen und Gefällen in Längsrichtung. Querneigungen sollten nur in extremen Situationen in Betracht gezogen werden, denn die Fliehkraft-Ausgleichskomponente kann besser mit anderen technischen Mitteln (Pendolino!) erreicht werden. Die Durchlaßhöhe unter dem Fahrweg sollte ca. 6 m betragen, um allen zu erwartenden Fällen im Hinblick auf den Durchlaß von quer verlaufenden oder später zu erwartenden Straßen- oder Schienenwegen Raum zu geben, oder auch deswegen, weil bestehende Schienenwege — mit Oberleitungen — in Längsrichtung überbaut, oder weil die Möglichkeit vorgesehen sein soll, später noch eine konventionelle Bahnstrecke unterzubauen.

Die Gesamthöhe mit Fahrweg und Fahrzeugen wäre dann etwa bei 10 m, was im freien Gelände und im landwirtschaftlich genutzten Gelände tolerierbar bzw. kaum störend sein dürfte, und was im Wald wenig Arbeitsaufwand erfordert um Aufwuchs von Büschen und Bäumen zu kontrollieren. Fahrkomfort und Aussicht in die Landschaft ist für die Reisenden aus der Höhe von 10 m optimal.

Die Durchlaßbreiten sind so, daß man alle Straßen-

typen gut überbrücken kann, und daß man für die Mehrzahl von Fluß- und Bachquerungen überhaupt keine besonderen Bauwerke benötigt.

Die Form der Stützen ist einfach: Es handelt sich um (Norm-)Stahlrohre von zylindrischem Querschnitt (man könnte auch andere Querschnitte verwenden) und entsprechender Länge — wie vorstehend beschrieben — die am unteren Ende gut im Fundament einbetoniert (oder evtl. sonstwie befestigt) sind, und deren oberes Ende dicht zugeschweißt und mit einer Kugelkalotte aus starkem Blech verschlossen ist. Der Innenraum der Säule ist hermetisch abgeschlossen, so daß man dort keine wesentlichen Korrosionen befürchten muß. Der Krümmungsradius der Kugelkalotte sollte etwa 10 cm kleiner sein als der Zylinderradius des Querträgers (siehe b), um auch bei dicken Höhenausgleichszwischenlagern noch eine ballige Lastübernahme zu haben.

b) Die Querträger sind (Norm-) Stahlrohre, zylindrisch oder auch ggf. rechteckig oder beliebig im Querschnitt, aber vorzugsweise 0,8—1 m weite Stahlrohre. Die Länge entspricht dem Stützen-Queraabstand plus 2 × Überstand von ca. 0,5 m seitlich. Diese Querträger-Rohre haben jeweils zwei 0,5 m große runde Löcher auf der Unterseite im Abstand der Stütz-Säulen quer, und werden auf die Stützen links und rechts aufgestülpt. Zur Korrektur der Höhe kann man von der seitlichen Öffnung her, nach kurzem Anheben des Querträgers, zwischen Kalotte der Säule und Querträger, oben innen, gebogene Bleche zwischenlegen, mit Schweißpunkten o.ä. fixieren, und den Querträger wieder ablassen.

c) Das Fahrweg-Element

Es ist 25 m lang und ca. 2 m—2,5 m dick, ein Beton-Fertigteil von einer Größe und Masse (ca. 60 t), das auch noch auf Straßen ohne große Probleme verfrachtet werden kann. Die Länge ist zudem in Spannbeton-technik heutiger und zukünftiger Art, eventuell auch noch mit schlaffer Bewehrung unter Einbeziehung der Schienen bequem zu bewältigen. Auf statische Berechnungen wird hier nicht näher eingegangen, in dieser Beziehung wird dem Stand der Technik nichts Neues hinzugefügt. Dies gilt auch für a) und b).

Ein Kilometer Strecke braucht 40 Fahrwegteile (geschätzte Kosten 100 000 DM) plus 80 Querträger (à 1000 DM) plus 160 Säulen mit Fundamenten (à 5000 DM). Jeder Lale kann berechnen, daß somit ein Kilometer der neuartigen, vielseitig verwendbaren Fahrbahn nur 4,88 Mio DM kostet, und dabei die vorbereitenden Arbeiten (Säulen) weniger als 1 Mio DM nach heutigen Preisen. Der wirtschaftliche Aufwand ist hinsichtlich einer praktischen Anwendung von großer Wichtigkeit.

Die Fahrweg-Elemente sind bei 4,5 m und bei 20,5 m von einem Ende mit 0,8 m—1 m Durchmesser parallel durchlöchert, wobei diese Öffnungen so vorgesehen oder hergestellt sind, daß die Querträger hindurchgesteckt werden, bevor sie auf die seitlichen Stützen aufgestülpt werden. Bei der Bewehrung der Betonteile ist natürlich darauf zu achten, daß die gesamten Lasten am oberen Rand der Queröffnungen auf die Querträger übertragen werden müssen. Die Position der Unterstützungspunkte ist zweckmäßigerweise wie oben angegeben, weil günstig hinsichtlich einer insgesamt geringen Krümmung (Durchbiegung) des Fahrbauelementes.

Um die Fahrbahnelemente gegen seitliche Verschiebungen zu sichern, und um hinsichtlich der Geradeaus-Ausrichtung Einstellungsmöglichkeiten zu haben, werden im Inneren des Fahrbahnelementes an den Querrägern Einstellschrauben oder dergleichen befestigt, die von innen gegen die Wand des VVF sichern.

VVF ist zunächst nur für gerade Strecken konzipiert, Gleisbögen und Weichen sind zweckmäßiger in reiner Stahlkonstruktion auszuführen, angepaßt an VVF, gewissermaßen VVF in verstärkter, stahlkonstruktiver Ausführung, ohne Beton. Dies wird hier nicht als Nachteil gesehen, weil Hochgeschwindigkeits- und Komfortstrecken ohnehin gerade sein müssen.

Der Innenraum des VVF ist mit ca. 1,6 m — 2 m Höhe zugänglich für alle Kontroll- und Montagearbeiten im fertigen Zustand, vorzugsweise für automatische Kameras und dergleichen. Durchschlupf für Monteure ist alle 15 m bzw. 10 m, nur 40 cm oder 30 cm hoch, also zu beschwerlich für längere Wege und das auch nur, wenn der mittlere Teil des Querschnitts nicht durch Rohre und Kabel verengt ist. Ein Ausweg wäre hier die grundsätzlich bedenkenswerte Vergrößerung des VVF-Durchmessers auf 24 m (Lademaß LKW) mit Innenmaß ca. 2 m.

Das VVF-Element ist im Prinzip ein 25 m langes Betonrohr mit einbetonierten Bewehrungen, das im Schleuderverfahren mit hoher Betongüte hergestellt wird.

Die nachfolgend beschriebenen besonderen Teile, insbesondere die Fahrschienen/Gleise für konventionelle und andere Fahrzeuge werden beim Rotationsbetonieren mit einbetoniert, Ausparungen werden geschaffen, indem man Verdrängungskörper aus geeigneten Materialien vorsieht. Letzteres gilt insbesondere für die Durchlöcherung für die großen Querräger mit im Durchmesser, und für die Längskanäle in denen der eine oder mehrere Linearmotoren angeordnet werden oder auch andere, für den Antrieb geeignete Einrichtungen, insbesondere an der Außenseite oben und unten angebracht werden.

Beim Einbau der Schienen und ggf. mit (korrosionsfestem) Blech ausgekleideten Kanäle oder sonstige Teile ist eine solide Vorwegkonstruktion und Verbindungsqualität mit der Betonmatrix anzustreben, ferner die Möglichkeit, daß bei Wegfall der Betonmatrix (Kurventeile, Weichen etc.) Anschlußkonstruktionen in Stahl angebunden werden können.

Die Neuartigkeit der Erfindung besteht insbesondere darin, daß in höchst rationaler und wirtschaftlicher Weise Schienen-Fahrstrecken hergestellt werden können, mit minimalen Erdbewegungen (es wird kein Planum hergestellt, es wird kein Schotter verwendet) mit minimalem Montage-Aufwand (Stück-Konstruktion) und daß dieser so primitiv hergestellte Fahrzeug auch noch fast wartungsfrei (keine Schotterarbeiten, kein Verschleiß der Schienen bei Magnetbetrieb) funktionieren und höchsten Fahrkomfort ermöglichen müßte. Die Umweltfreundlichkeit — das große Thema unserer Zeit — kann mehr als für jedes konventionelle Gleis bestätigt werden (keinerlei Herbizide notwendig, kaum Störung von Bewuchs und Tierwelt, da die Erdoberfläche unverletzt und ungeteilt bleibt), und die Sicherheit des neuartigen Fahrzeuges scheint bei weitem höher zu sein als die eines konventionellen Bahngleises. Denn der Fahrzeug ist jedem kriminellen Eingriff der primitiven 65 Art (Hindernis auf dem Gleis) durch seine Höhenlage entzogen. Unfälle durch Überrollen von Personen, Tieren, Fahrzeugen usw. können nicht vorkommen, und

durch eine besondere Ausbildung des Gleisquerschnitts kann die totale Sicherheit gegen Entgleisen hergestellt werden, was auf ebenerdigen Strecken so nicht möglich ist. Dies betrifft nicht nur den Betrieb als Magnetbahn sondern auch den konventionellen Betrieb. Damit wäre es auch möglich, leichte, billige und umweltfreundliche Rad/Schiene-Fahrzeuge zu schaffen, da deren Sicherung gegen Seitenwind nicht durch hohes Gewicht erreicht werden müßte.

Eine einmal angelegte Strecke könnte mit geringerem Aufwand zu einer zwei- und dreigleisigen Strecke ausgebaut werden, oder auch als Tragkonstruktion für Pipelines, Straßen, Wege aller Art, oder auch für Fernwärmeleitungen und alles möglich.

Die Stützenkonstruktion bietet hohe Festigkeit, verbunden mit Elastizität (Erdbeben) und kann im Fundament bei Bedarf so ausgeführt werden, daß auch Permafrostböden kein Hindernis sind.

20 Bezugszeichenliste

Blatt 1:

F Fundament, roh

FF Fundament, fein, mit genau eingebauter Säule

25 St Stahlsäule

Q Querräger, Stahrohr

S Schiene(n)

Querschnitt mit 4 Schienen und Tragöffnungen Detail daraus (links oben), dort:

30 S Schiene

N Nische bzw. Längs-Ausparung für Linearmotor(e) der Fahrbahn, falls Magnetbetrieb. Größe und Form nach Bedarf unter Berücksichtigung der Statik.

35 R Position eines evtl. fahrenden Rades

M Position eines evtl. schwebenden M-Fahrzeuges (Trag- und Führmagnet)

Blatt 2:

40 B Perspektiv-Skizze, Gesamtansicht

Z Zusammengebauter Fahrzeug, Querschnitt nahe Querräger

Blatt 3:

42 2 Beispiele für die Verwendung des Fahrzeuges

oben: Ein übliches Rad-Schiene-Fahrzeug fährt darauf unten: Ein Magnetband-Fahrzeug — z. B. ein weiter entwickeltes Transrapid-Modell mit getrennten Antriebs- und Tragschienen.

Blatt 4:

2 weitere Beispiele für die Verwendung

oben: Eine Hängebahn beliebiger Art (für Güter-, Personen- oder Servicefahrten usw., Größe bis über 20 m² Wagenquerschnitt) kann den Fahrzeug benutzen.

unten: Die unteren Schienen können für die Befestigung von Fahrdräht-Halterungen benutzt werden, insbesondere wenn VVF als Überbau über bestehenden Gleisanlagen geplant wird.

Patentansprüche

1. Aufgeständerte Strecke für Bahnlinien, Straßen, Pipelines usw., deren vertikale Stützsäulen aus Norm-Stahlrohren in Betonfundamenten bestehen.
2. Wie 1, wobei die Stahrohre aus mit Blechen in Form von Kugelkalotten zugeschweißt sind.
3. Wie 1. und 2., mit Querrägern aus Norm-Stahl-

rohren von größerem Querschnitt mit passenden Löchern an der Unterseite, die über die Stützen nach 2 gestülpt werden.

4. Aufgeständerte Strecke nach 1. bis 3., deren Fahrweg von einem rohrförmigen Betonbalken (Schleuderbeton) getragen wird, in der Weise, daß die Fahrgleise aus Stahlschienen mit der konstruktiven Bewehrung des Betons bei der Herstellung verbunden und fixiert werden und fest im Beton verankert sind.

5. Aufgeständerte Strecke/Fahrweg nach 4. mit Gleisquerschnitten, die von den derzeit genannten abweichen und auch andere Fahrweisen und Fahrzeuge ermöglichen, wie z. B. mit entgleisungsverhütenden Zusatzrädern, Schweben durch Magnetkräfte.

6. Fahrbalken nach 4. und 5., bei dem nicht oder nicht nur ein konventionelles oder konventionell befahrbares Gleis im oberen Bereich einbetoniert ist, sondern auch ein gleichartiges oder verschiedenes Gleis mit einer oder mehreren Schienen an der Unterseite, womit der zusätzliche und evtl. auch gleichzeitige Betrieb einer zweiten Bahn (Hängbahn in Rad/Schiene-Ausführung oder magnetisch getragen) ermöglicht wird.

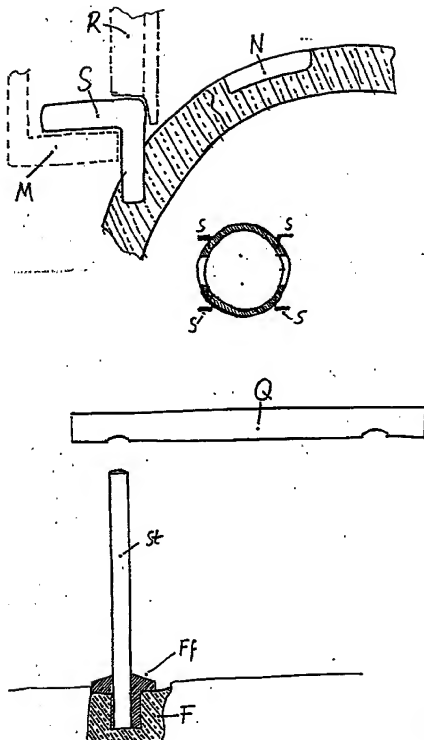
7. Fahrbalken nach 4., 5., 6., die von Querträgern nach 3. im Durchsteckverfahren gehalten und getragen werden, mit Zusatzsicherungen und Einstellmöglichkeiten zur seitlichen Ausrichtung/Justierung.

8. Fahrbalken nach 4., bei dem die Biegefestigkeit und Haltbarkeit zusätzlich durch Spannstähle/Spannbetonstechnik verstärkt wird.

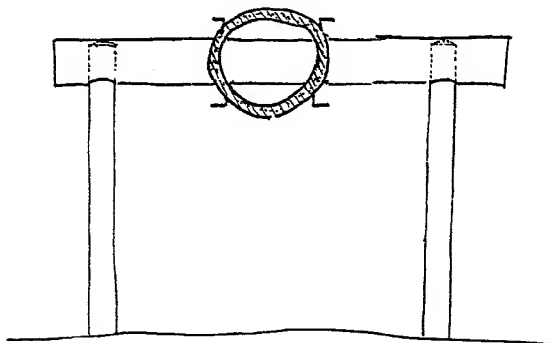
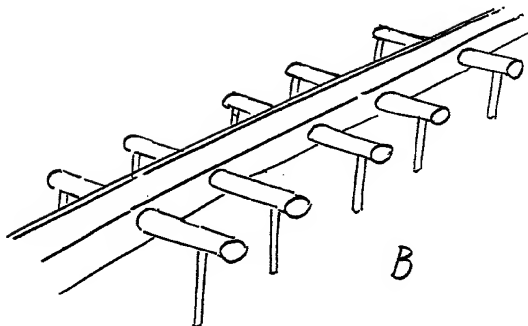
9. Fahrbalken nach 6. ohne oberes Fahrgeleis.

10. Fahrbalken wie 4. und 9., die an den Stoßstellen durch innere Druckmanschette gefluchtet und gegen Scheren gesichert werden.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

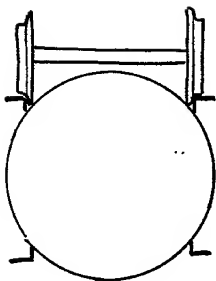


Bl. 1

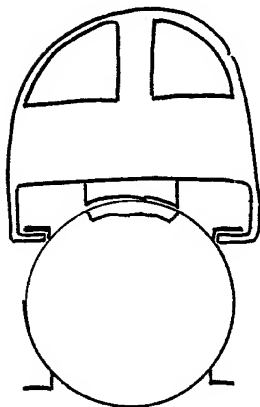


Z

Bl. 2

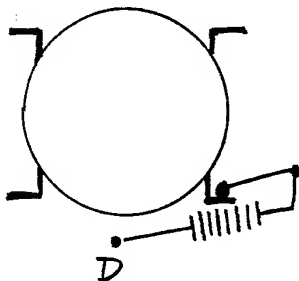
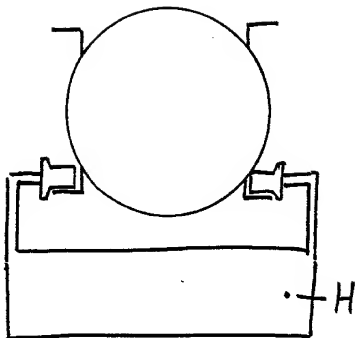


R/s



TR 009

B. 3



B1. 4